

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Jang-Jin YOO et al.

GAU: TBA

SERIAL NO TBA

EXAMINER: TBA

FILED: April 18, 2001

FOR: IN-PLANE SWITCHING LCD PANEL



REQUEST FOR PRIORITY

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS
WASHINGTON, D.C. 20231

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number [US App No], filed [US App Dt], is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Provisional Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e).
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
KOREA	2000-20723	April 19, 2000
KOREA	2000-53614	September 8, 2000

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number .
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
(B) Application Serial No.(s)
 - ☐ are submitted herewith
 - ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

Date: April 18, 2001

Sixth Floor
701 Pennsylvania Avenue, N.W.

LONG ALDRIDGE & NORMAN LLP

Rebecca A. Goldman

jc973 U.S. PRO
09/836351
04/18/01

대한민국 특허청

KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 특허출원 2000년 제 20723 호
Application Number

출원년월일 : 2000년 04월 19일
Date of Application

출원인 : 엘지.필립스 엘시디 주식회사
Applicant(s)

2001 년 03 월 19 일

장

COMMISSIONER

【서류명】 특허출원서
【권리구분】 특허
【수신처】 특허청장
【참조번호】 0002
【제출일자】 2000.04.19
【발명의 명칭】 인플레인 스위칭모드 액정 표시장치용 어레이 패널
【발명의 영문명칭】 In Plane Switching mode Liquid crystal display device
【출원인】
【명칭】 엘지 . 필립스엘씨디(주)
【출원인코드】 1-1998-101865-5
【대리인】
【성명】 정원기
【대리인코드】 9-1998-000534-2
【포괄위임등록번호】 1999-001832-7
【발명자】
【성명의 국문표기】 유장진
【성명의 영문표기】 YOO, JANG-JIN
【주민등록번호】 710208-1079817
【우편번호】 137-040
【주소】 서울특별시 서초구 반포동 20-9 주공아파트 356-401
【국적】 KR
【발명자】
【성명의 국문표기】 윤기혁
【성명의 영문표기】 YOON, KI-HYUK
【주민등록번호】 661120-1030022
【우편번호】 137-040
【주소】 서울특별시 서초구 반포동 30-2 삼호가든 8동 805호
【국적】 KR
【첨가】 특허법 제42조의 규정에 의하여 원의 발명 출원한다. (대)

【 】
【기타출원번호】 20 00 29,000 원
【 】

1020000020723

2001/3/2

【우선권주장료】	0	건	0	원
【심사청구료】	0	항	0	원
【합계】	42,000	원		
【첨부서류】	1.	요약서·명세서(도면)_1통		

【요약서】

【요약】

가. 청구범위에 기재된 발명이 속하는 분야 :

광시야각 및 시야각에 따른 화질의 저하가 개선된 인플레인 스위칭모드 액정 표시 장치.

나. 발명이 해결하려고 하는 기술적 과제 :

액정 표시장치의 치명적인 문제점인 시야각에 따른 색 이동과 중간 세조에서의 계조반전을 개선하고자 한다.

다. 그 발명의 해결방법의 요지 :

인플레인 스위칭(IPS)모드로 동작하는 액정 표시장치에서 화소전극과 공통전극을 프린지 필드(Fringe field)가 형성되도록 배치하여 한 화소에 적어도 2개의 서로 다른 방향을 갖는 도메인을 형성시켜 액정 표시장치의 시야각에 따른 화질의 감소특성을 개선한다. 이를 위해 본 발명에서는 각 전극의 상부에 액정과 유전율이 다른 다수개의 유전체 돌기를 형성함으로써, 각 전극에 걸리는 전기장의 방향을 호트러트리닝 방법을 제시한다.

【명세서】

【발명의 명칭】

인플레인 스위칭모드 액정 표시장치용 어레이 패널{In Plane Switching mode Liquid crystal display device}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 일반적인 액정표시장치의 한 화소부에 해당하는 단면을 도시한 단면도.

도 2a와 도 2b는 TN 모드 액정표시장치의 동작을 도시한 도면.

도 3은 일반적인 IPS 모드의 액정표시장치의 한 화소부에 해당하는 단면을 도시한 단면도.

도 4a와 도 4b는 일반적인 IPS 모드 액정표시장치의 동작을 나타내는 사시도.

도 5a와 도 5b는 일반적인 IPS 모드의 액정 표시장치의 동작을 평면에서 바라본 도면.

도 6은 일반적인 IPS 모드 액정표시장치의 시야각에 따른 색좌표를 도시한 도면.

도 7은 일반적인 액정 표시장치의 각 계조에 따라 시야각에 따른 투과도를 도시한 도면.

도 8a는 단일 도메인의 액정 분자에 대한 빛의 경로를 도시한 도면

도 8b는 도 8a의 Z 부분을 확대한 도면

도 11은 배향방향에 따른 액정 분자의 회전율을 도시한 도면.

도 12는 도 10의 절단선 X II-X II로 자른 단면을 도시한 도면.

도 13은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 IPS 모드의 액정 표시장치를 도시한 도면.

<도년의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

50 · 게이트 배선

52 : 사이트 전경

60 공통배선

62 : 공통전극

76 : 화소전극

90 : 유전체 돌기

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<19> 본 발명은 화상 표시장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor : TFT)를 포함하는 액정표시장치(Liquid Crystal Display : LCD)에 관한 것이다.

<20> 특히, 본 발명은 액정표시장치의 액정을 구동하는 제 1 및 제 2 전극이 동일한 기판에 형성된 횡전계 방식(In-Plane Switching : 이하 IPS 모드라 칭함)의 액정표시장치

이러한 결과에 의하면, 구조적 카본은 각각 페놀계 및 카탈 페놀계 방향족으로 분해되어, 각각의 방향족

적으로 액정에 전기장을 인가하여 분자배열의 방향을 제어할 수 있다.

<22> 따라서, 상기 액정의 분자배열 방향을 임의로 조절하면, 액정의 분자배열이 변하게 되고, 광학적 이방성에 의하여 편광된 빛이 임의로 변조되어 화상정보를 표현할 수 있다.

<23> 이러한 액정은 전기적인 특성분류에 따라 유전율이방성이 양(+)인 포지티브액정과 음(-)인 네거티브 액정으로 구분될 수 있으며, 유전율이방성이 양인 액정분자는 전기장이 인가되는 방향으로 액정분자의 장축이 평행하게 배열하고, 유전율이방성이 음인 액정분자는 전기장이 인가되는 방향과 액정분자의 장축이 수직하게 배열한다.

<24> 현재에는 박막 트랜지스터와 상기 박막 트랜지스터에 연결된 화소전극이 행렬 방식으로 배열된 능동행렬 액정표시장치(Active Matrix LCD : AM-LCD)가 해상도 및 동영상 구현능력이 우수하여 가장 주목받고 있다.

<25> 일반적으로 액정표시장치를 구성하는 기본적인 부품인 액정 패널의 구조를 살펴보면 다음과 같다.

<26> 도 1은 일반적인 TN 액정 패널의 단면을 도시한 단면도이다.

도 1에 도시된 액정 패널(20)은 기판(1)상에 여러 종류의 소자들이 형성된 두 장의 상, 하부 패널(4, 2)이 서로 대응되게 붙어 있고, 상기 두 장의 패널(2, 4) 사이에 액정층(10)이 끼워진 형태로 되어 있다.

상기 상, 하부 패널(4, 2)은 각각의 소자들이 형성된 기판(1)에 형성된 두 장의 상, 하부 패널(4, 2)이 서로 대응되게 붙어 있고, 상기 두 장의 패널(2, 4) 사이에 액정층(10)이 끼워진 형태로 되어 있다.

이로써 공통전극이라 한다.

<29> 상기 상부 패널(4)은 색을 구현하는 컬러필터층(8)과, 상기 컬러필터층(8)을 덮는 공통전극(12)으로 구성되고, 상기 공통전극(12)은 액정(10)에 전압을 인가하는 한쪽 전극의 역할을 한다. 상기 하부 패널(2)은 스위칭 역할을 하는 박막 트랜지스터(S)와, 상기 박막 트랜지스터(S)로부터 신호를 인가 받고 상기 액정(10)으로 전압을 인가하는 다른 한쪽의 전극 역할을 하는 화소전극(14)으로 구성된다.

<30> 상기 화소전극(14)이 형성된 부분을 화소부(P)라고 한다.

<31> 그리고, 상기 상부 패널(4)과 하부 패널(2)의 사이에 주입되는 액정(10)의 누설을 방지하기 위해, 상기 상부 패널(4)과 하부 패널(2)의 가장자리에는 실런트(sealant : 6)로 봉인되어 있다.

<32> 상술한 액정표시장치는 상부 패널인 컬러필터 패널에 공통 전극이 형성된 구조이다. 즉, 상기 공통 전극이 상기 화소 전극과 수직으로 형성된 구조의 액정표시장치는 상호로 걸리는 전기장에 의해 액정을 구동하는 방식으로, 투과율과 개구율 등의 특성이 우수하며, 상부패널의 공통전극이 접지 역할을 하게 되어 정전기로 인한 액정 셀의 파괴를 방지할 수 있다.

<33> 도 2a와 도 2b는 상기 TN(twisted nematic) 액정패널의 전압인가시 액정(10)의 동작을 도시한 도면으로, 도 2a는 전압 부인가시의 TN 액정패널의 액정의 배열을 도시한 도면이다. 이 때, 상기 액정(10)은 유전성이방성이 양(+)이고, 배향방향에서부터 평면적으로 보아 상, 하 액정이 90도로 회전 수평적 배열상태를 갖는다.

도 2b는 전압 인가 시에 전압을 인가하면, 상기 90도로 회전 액정분자(10)은 전기장에 평

향으로 재배열하게 되어 액정분자의 극값은 대체로 90°가 된다.

<35> 따라서 시야각에 따른 C/R(contrast ratio)과 휘도의 변화가 심하게 되어 광시야각을 구현할 수 없게되는 문제점이 있다.

<36> 도 3은 이러한 수직 전기장에 의한 시야각의 문제를 해결하기 위해 제안된 IPS 모드의 액정표시장치의 구성을 도시한 도면으로, 기판(30) 상에 화소전극(34)과 공통전극(36)이 동일 평면상에 형성되어 있다. 즉, 액정(10)은 상기 동일 기판(1) 상에 상기 화소전극(34)과 공통전극(36)의 수평 전계(35)에 의해 작동한다. 상기 액정층(10) 상에는 컬러필터 패널(32)이 형성되어 있다.

<37> 도 4a와 도 4b는 IPS 모드에서 전압 온/오프시 액정분자 배열의 변화를 나타내는 도면으로, 도 4a와 같이, 화소전극(34) 또는 공통전극(36)에 전계(35)가 인가되지 않은 오프상태에서는 액정분자 배열의 변화가 일어나지 않고 있음을 보이고 있다.

<38> 도 4b는 상기 화소전극(34)과 공통전극(36)에 전압이 인가되었을 때 액정 분자배열의 변화를 도시한 도면으로, 횡전계(35)가 형성됨을 알 수 있다.

<39> 도 5a와 도 5b는 상기 공통전극과 화소전극에 전기장의 인가여부에 따른 액정의 분자배열상태를 평면적으로 도시한 도면으로, 도 5a는 상기 공통전극(34)과 화소전극(36)에 전압이 인가되지 않았을 경우에는 액정분자의 배열방향(41)은 초기 배향막(미도시)의 배열방향과 동일한 방향으로 배열된다.

<41> 상기 IPS 모드의 장점은 전기장인가시 각 액정의 극값의 변화가 작으므로 광시야각이 가능하다는 것이다. 즉, 액정표시장치를 정면에서 보았을 때, 상/하/좌/우 방향으로 약 70°방향에서 가시할 수 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<42> 도 6은 상기 IPS 모드의 액정 표시장치의 시야각에 따른 색좌표의 특성으로 좌/우, 상/하, 45°, 135°의 각에 따른 특성을 도시한 도면이다.

<43> 상기 IPS 모드는 광시야각의 장점은 있으나, 표준 백색광(0.329, 0.333)에서 시야각에 따라 색변이가 일어나는 것을 알 수 있다. 이는 액정의 복굴절특성에 기인하고, 엔도(S.Endow) 등이 발표한 '광시야각과 20 ms의 빠른 응답속도를 갖는 18.1인치의 액정표시장치'(Advanced 18.1-inch Diagonal Super-TFT-LCDs with Mega Wide Viewing Angle and Fast Response Speed of 20ms : IDW 99' 187page)에서도 이 문제를 지적하고 있다.

<44> 한편, 도 7은 일반적인 액정 표시장치의 계조를 8단계로 구분하여 각 계조에서 시야각에 따른 투과도를 도시한 도면으로, 정면에서 투과도가 0 %의 계조를 표현할 때, 좌/우측의 시야각이 60°가 되는 영역에서는 투과도가 약 25 %정도로 제 4 레벨의 계조를 표현할 때보다도 투과도가 큼을 알 수 있다.

<45> 즉, 다시 설명하면, 암 상태를 표시하는 1 레벨의 계조는 정면에서는 암 상태를 표시하나, 좌/우 시야각이 약 60°가 되는 계조는 암 상태가 아닌 밝은 상태를 나타낸다.

이와 같은 원상을 계조 반전이라 하며, 이러한 원상은 액정의 복굴절특성에 기인

한 것으로 각 게조 레벨간의 투과도의 역전현상이 존재하게 되어 고품위의 액정표시장치를 구현하는데 문제점이 있다.

<47> 상기와 같은 종래의 TN 모드의 액정 표시장치와 IPS 모드의 액정 표시장치의 문제점을 해결하기 위해 본 발명에서는, 시야각에 따른 색 의존도 및 게조반신 현상이 적은 우수한 액정 표시장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<48> 상기와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명에서는 서로 마주보며 대응하는 제 1, 2 기판과; 상기 제 1 기판 상에 제 1 방향으로 연장 형성된 제 1 신호배선 및 상기 제 1 신호배선과 교차하며 제 2 방향으로 연장 형성된 제 2 신호배선과; 상기 제 1 신호배선 및 제 2 신호배선이 교차하는 부분에 형성되며 상기 제 1, 2 신호배선에서 신호를 인가 받는 박막 트랜지스터와; 상기 제 1 신호배선과 동일한 방향으로 연장되고 제 1 전압을 인가 받는 제3 신호배선과; 상기 제 3 신호배선에서 상기 제 2 방향으로 분기된 다수개의 제 1 전극과; 상기 각 제 1 전극의 사이에 상기 제 2 방향으로 서로 엇갈리게 형성되고, 상기 박막 트랜지스터로부터 상기 제 1 전압에 대응하는 제 2 전압신호를 인가 받는 다수개의 제 2 전극과; 상기 다수개의 제 1, 2 전극이 형성된 기판 상에 형성된 다수개의 제 1 유전체 돌기와; 상기 제 1, 2 기판 사이에 위치하고 상기 제 1 유전체 돌기와 유전율이 다른 액정을 포함하는 액정 표시장치를 제공한다.

형성된 제 1 방향으로 연장 형성된 제 1 신호배선 및 상기 제 1 신호배선과 교차하며

제 2 방향으로 연장 형성된 제 2 신호배선과; 상기 제 1, 2 신호배선이 교차하는 부분에 형성되며, 상기 제 1, 2 신호배선에서 신호를 인가 받는 박막 트랜지스터와; 상기 제 1 신호배선과 동일한 방향으로 연장되고, 상기 제 2 방향으로 각각 분기된 제 1 보조배선 및 상기 제 1 보조배선과 소정간격 이격된 제 2 보조배선을 갖는 제 3 신호배선과; 상기 제 1, 2 보조배선이 마주보는 방향으로 상기 제 1, 2 보조배선에서 수직으로 분기된 다수개의 제 1 전극과; 상기 박막 트랜지스터에서 신호를 인가 받고 상기 각 제 1 전극의 사이에 서로 엇갈리게 형성된 다수개의 제 2 전극과; 상기 제 1, 2 전극이 형성된 기판 상에 위치하는 다수개의 제 1 유전체 돌기와; 상기 제 1, 2 기판 사이에 위치하는 액정을 포함하는 액정 표시장치를 제공한다.

<50> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 액정 표시장치를 상세히 설명한다.

<51> 일반적으로 액정 표시장치에서 중간배조에서 밝기의 불균일이 발생하는 원인은 액정 자체의 복굴절 특성에 기인한다.

<52> 즉, 액정 표시장치에서 완전한 암 상태를 표시하기 위해서는 두 장의 편광판 사이에 복굴절이 0이 되어야 하나, 액정의 자체 특성이 복굴절로 동작하는 광학계(optical system)이기 때문에 이를 보상하기 위해서는 값은 반대이고 크기는 동일한 복굴절을 갖는 새로운 계(system)를 만들면 된다.

<53> 이를 위해 본 발명에서는 동일한 계의 연립 내에 크기는 같고 방향은 반대의 계를

<54> 도 8과 도 8b는 일반적인 액정 표시장치와 2 보배안을 갖는 액정 표시장치의 각각

각에 따른 복굴절의 차이를 도시한 도면으로, 서로 다른 방향으로 배열되는 2 도메인 액정 표시장치의 경우 한 방향의 복굴절 값을 다른 도메인이 보상하기 때문에 시야각에 따른 계조반전의 현상이 줄어들게 된다.

<55> 즉, 도 8a는 한 도메인을 갖는 액정 표시장치의 단면을 도시한 도면으로, a, b, c의 위치에서의 복굴절 값은 각각 다르게 된다. 따라서, 도 8a에 도시된 한 도메인을 갖는 액정 표시장치에서는 필연적으로 시야각에 따른 화질특성의 저하가 발생하게 된다.

<56> 도 8b는 한 화소영역에 두 개의 도메인을 형성한 액정 표시장치의 단면을 도시한 도면으로, 제 1 액정분자의 a_1 의 복굴절 값은 제 1 액정 분자와 반대방향으로 분자배열을 취하는 제 2 액정 분자의 a_2 의 복굴절 값이 보상하게 되어(결과적으로 복굴절 값이 약 0이 된다) 시야각에 따른 화질의 저하가 작게 된다.

<57> 상술한 바와 같이 본 발명에서는 IPS 모드의 액정 표시장치에서 각 전극의 상부에 다수개의 유전체 돌기(90)를 형성하여 다중 도메인(multi domain)을 갖는 액정 표시장치를 제공한다.

<58> 제 1 실시예

<59> 본 발명의 제 1 실시예에서는 IPS 모드의 액정 표시장치에서 멀티 도메인을 형성하기 위해 화소전극 또는 공통전극을 서로 엇갈리게 배치하고, 상기 각 전극의 상부에 다

화소전극과 공통전극이 서로 엇갈리게 구성된다.

- <61> 도 9에 도시된 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시장치의 구성을 더 자세히 설명하면, 가로방향으로는 게이트 배선(50)과 공통배선(60)이 서로 평행하게 배치되며, 세로방향으로는 데이터 배선(70)이 위치한다.
- <62> 상기 게이트 배선(50)과 데이터 배선(70)이 교차하는 부분의 게이트 배선(50)과 데이터 배선(70)에는 각각 게이트 전극(52)과 소스 전극(72)이 형성되며, 상기 소스전극(72)과 대응하는 위치에는 드레인 전극(74)이 형성된다.
- <63> 한편, 가로방향으로 배열되는 상기 공통배선(60)에는 세로방향으로 다수 개로 분기되어 형성되는 공통전극(62)이 형성된다. 상기 공통전극(62)은 상기 데이터 배선(70)이 연장되는 방향으로 형성된다.
- <64> 그리고, 상기 드레인 전극(74)과 접촉하며 화소전극(76)이 상기 공통전극(62)이 분기되어 형성되는 방향으로 상기 공통전극(62)과 서로 엇갈리게 형성된다.
- <65> 그리고, 상기 화소전극(76) 및 상기 공통전극(62)의 상부에는 다수개의 유전체 돌기(90)가 형성된다. 상기 유전체 돌기(90)는 액정(미도시)의 유전율보다 작은 물질이 사용되며, 바람직하게는 유전율이 약 5 이하인 물질이 사용된다.
- <66> 상기와 같이 액정보다 상대적으로 작은 유전율을 갖는 유전체 돌기(90)의 주변에서 발생하는 전기장은 액정만 존재하는 부분에서 발생하는 전기장에 비해서 매우 희박하다.
- 예를 들어 전기장과 전기회로가 액정보다 작게됨으로, 상기 유전체 돌기(90)를 공통배선과

기장의 배열이 일정하게 소정의 각을 이루며 공통전극(또는 화소전극)에서 화소전극(또는 공통전극)으로 진행하게 된다.

<68> 여기서, 상기 유전체 돌기(90)는 화소전극과 공통전극을 번갈아 가며 각 전극이 연장된 방향으로 각 전극의 상부에 형성되게 되며, 예를 들어 각 화소전극을 동시에 가로지르는 제 1 가상선(C1)에 유전체 돌기(90)가 형성되면, 다음에는 각 공통전극을 동시에 가로지르는 제 2 가상선(C2)에 유전체 돌기(90)가 형성되며, 도메인은 상기 제 1, 2 가상선(C₁, C₂)의 사이에서 형성된다.

<69> 도 10은 도 9의 Z 부분을 확대한 도면으로, 공통전극(62) 및 화소전극(76)의 사이에 형성되는 전기장과 상기 전기장에 따른 액정(80)의 분자배열방향이 자세히 도시되어 있다.

<70> 여기서, 상기 화소전극(76) 상에 형성된 유전체 돌기(90)를 기준으로 상/하부에 걸리는 전기장은 서로 반대방향으로 흐트러지는 프링지필드(fringe field)가 형성된다.

<71> 즉, 다시 설명하면, 상기 화소전극(76)을 사이에 두고, 상기 화소전극(76)의 양측에 형성된 공통전극(62)과 상기 화소전극(76)의 사이에 걸리는 전기장은 상기 화소전극(76)의 상부에 형성된 유전체 돌기(90)에 의해 상기 유전체 돌기(90)를 우회하여 화소전극(76)으로 향하게 된다.

<72> 따라서, 상기 유전체 돌기(90)를 기준으로 상/하에 위치하는 액정(80)은 전기장의 이차에 따라 각각 서로 반대로만 배열되는 제 1, 2 도메인을 형성한다.

이 액정(80)의 자유도(degree of freedom)는 2가 되기 때문이다.

<74> 즉, 도 11에 도시한 도면에서와 같이, 초기 액정의 분자 배열방향(즉, 배향방향)이 상기 화소전극(76) 및 공통전극(62)의 연장방향과 동일한 방향이라고 하면, 액정의 자유도는 2가 되기 때문에 좌/우로 배열하게 된다. 이 때, 액정이 좌/우로 배열되게 하는 힘은 상기 유전체 돌기(90)에 의해 흐트러지는 전기장 때문이며, 이 전기장에 의해서 2가지 서로 다른 도메인이 형성되게 되는 것이다.

<75> 즉, 다시 설명하면, 초기 배열 방향이 화소전극(76) 및 공통전극(62)과 평행하게 위치하는 액정은 전기장이 인가되면, 전기장의 방향의 수평으로 재배열하게 되는데, 이 때, 액정의 회전 방향은 전기장과 이루는 각이 작은 방향으로 회전하게 된다.

<76> 따라서, 유전체 돌기(90)를 기준으로 전기장과 액정의 초기 배열 방향이 이루는 각이 각각 다르게 되므로, 서로 다른 도메인이 형성되게 된다.

<77> 한편, 본 발명의 제 1 실시예에서 사용되는 액정의 전기적 특성은 유전율 이방성이 양(+)인 포지티브(positive)액정이 사용되며, 이 때, 초기 액정의 분자배열 방향을 결정하는 배향방향은 상기 공통전극 및 화소전극이 연장되는 방향과 동일한 방향(즉, 세로 방향)이다.

<78> 또한, 상기 공통전극 및 화소전극이 연장되는 방향과 수직한 방향(즉, 가로방향)으로 액정을 초기 배향하면 유전율 이방성이 음(-)인 액정을 사용할 수 있다.

<79> 상기와 같이 액정 표시장치를 형성함으로써, 복굴절 모드로 동작하는 종래의 IPS 모드의 액정 표시장치에서는 기야각에 따른 왜곡이 의존도가 강하지만 본 발명의 액정 표시장치에 따르면, 왜곡을 보상함으로써, 왜곡을 개선할 수 있는 효과를 얻을 수 있다.

있다.

<80> 도 12는 도 10의 절단선 X II-X II로 자른 단면을 도시한 도면으로, 상기 유전체 돌기(90)는 화소전극(76)의 상부에 형성됨을 알 수 있다.

<81> 여기서, 상기 유전체 돌기(90)는 액정보다 유전율이 작은 물질이 사용되며, 주로, 포토레지스트(photoresiste), BCB(benzocyclobutene), 아크릴(acryl) 등의 유기물질이 사용되며, 상기 유전체 돌기(90)는 직접적으로 액정(80)과 접촉하게 된다.

<82> 한편, 상기 화소전극(76)과 공통전극(62)은 게이트 절연막(3)에 의해 절연되며, 상기 화소전극(76)은 보호막(5)으로 덮여있다.

<83> 상기 유전체 돌기(90)는 상부 및 하부기관(1)의 셀갭을 유지시키는 스페이서의 기능을 할 수 있다.

<84> 상술한 본 발명의 제 1 실시예에서는 상기 유전체 돌기(90)가 각 전극(화소전극 및 공통전극)의 상부에 형성되는 경우를 설명하였으나, 상기 화소전극 및 공통전극의 이외의 부분에 유전체 돌기(90)를 형성하여도 제 1 실시예에서와 같은 액정표시장치의 동일한 기능을 수행할 수 있을 것이며, 이에 대한 자세한 도면은 생략한다.

<85> 제 2 실시예

<86> 제 1 실시예에서 공통전극 및 화소전극을 세로방향으로 형성하는 것과 비교해서,

제 2 실시예

<87> 도 13은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 TFT-AMOLED 패널의 평면도와 관련하여 설명한다.

도면으로, 가로방향으로 게이트 배선(50)이 형성되고, 세로방향으로 데이터 배선(70)이 형성된다.

<88> 또한, 상기 게이트 배선(50)과 평행하게 공통배선(60)이 형성되며, 상기 공통배선(60)에는 제 1 공통배선 보조전극(64a)이 수직으로 분기되며 형성되고, 상기 제 1 공통배선 보조전극(64a)과 소정간격 이격되며, 상기 공통배선(60)에서 수직으로 분기되며 제 2 공통배선 보조전극(64b)이 각각 형성된다.

<89> 그리고, 상기 제 1, 2 공통배선 보조전극(64a, 64b)의 사이에는 각 보조전극((64a, 64b)이 마주보는 방향으로 제 1, 2 공통배선 보조전극(64a, 64b)에서 각각 분기되는 다수개의 공통전극(62)이 형성된다. 즉, 실질적으로 액정에 전기장을 인가하여 분자배열에 영향을 미치는 공통전극(62)은 상기 게이트 배선(50)이 연장되는 방향(즉, 가로방향)으로 형성된다.

<90> 상기 데이터 배선(70)과 상기 게이트 배선(50)이 교차하는 부분에는 스위칭 소자로 박막 트랜지스터(S)가 형성되며, 상기 박막 트랜지스터(S)와 접촉하는 화소전극(76)이 상기 공통전극(62)이 형성되는 방향으로 서로 엇갈리게 형성된다.

<91> 상술한 바와 같이 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시장치는 제 1 실시예에서 설명하는 액정 표시장치와 비교해서, 실질적으로 액정의 분자배열에 영향을 미치는 화소전극(76)과 공통전극(62)의 배열위치가 다르다.

<92> 즉, 본 발명의 제 1 실시예에서는 데이터 배선(70)이 연장되는 방향으로 상기 공통

전극(62)이 게이트 배선(50)이 연장되는 방향으로 형성된다.

<93> 한편, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시장치에서 액정 분자의 초기 배열 방향을 결정하는 배향방향이 상기 화소전극(76) 및 공통전극(62)이 연장된 방향이면 유전율을 이방성이 양(+)인 포지티브 액정을 사용하고, 배향방향이 상기 화소전극(76) 및 공통전극(62)이 연장된 방향과 수직이면 유전율을 이방성이 음(-)인 네거티브 액정을 사용한다.

<94> 그리고, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시장치의 동작은 화소전극 및 공통전극(76, 62)의 상부에 존재하는 유전체 돌기(90)에 의해 왜곡되는 전기장을 이용하며, 자세한 기능은 제 1 실시예와 동일하기 때문에 자세한 설명은 생략한다.

<95> 여기서, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시장치에서는 상기 유전체 돌기(90)가 화소전극 및 공통전극(76, 62)의 상부에만 형성되는 구조에 관해 설명하였으나, 상기 유전체 돌기(90)는 화소전극 및 공통전극(76, 62)의 이외의 부분에 형성되어도 무방할 것이며, 이에 대한 자세한 도면은 생략한다.

<96> 상술한 바와 같이 본 발명은 각 실시예에서 자세히 설명했듯이 기본적인 개념은 종래 IPS 모드의 액정 표시장치가 시야각에 따라 색변이와 개조반전 등의 시야각에 따른 화질의 불량을 개선하기 위해 액정에 다중 도메인을 형성시켜 서로 각 도메인이 화질을 보상하게끔 하는 것이다.

는 방법을 사용한다.

<98> 상기와 같이 화소전극 및 공통전극에 변화를 주어 전기장의 방향을 왜곡하면, 전기장의 인가에 따라 서로 다른 방향으로 배열하는 적어도 2개의 도메인이 형성되며, 이들 도메인이 시야각에 따른 빛의 복굴절을 보상함으로써, 시야각에 따른 화질의 저하를 개선할 수 있는 장점이 있다.

<99> 상술한 제 1, 2 실시예에서는 공통전극과 화소전극의 상부에 모두 유전체 돌기가 형성되는 구조를 제시하고 있으나, 공통전극 또는 화소전극 중 어느 한 전극의 상부에만 유전체 돌기가 형성되어도 제 1, 2 실시예에 제시한 액정 표시장치와 동일한 효과가 있음이 명백하게 이해될 것이다.

<100> 또한, 상술한 제 1, 2 실시예에서는 상기 유전체 돌기가 액정 보다 유전율이 작은 경우에 관해 설명하였으나, 상기 유전체 돌기가 액정보다 유전율이 큰 물질을 사용해도 다중도메인이 형성되며, 액정의 분자배열 방향은 상술한 제 1 실시예와 반대방향이 될 것이다.

<101> 즉, 다시 설명하면, 상기 유전체 돌기는 액정과 유전율이 다른 물질을 사용하면 다중도메인의 형성에 문제가 없다.

<102> 한편, 앞서 설명한 본 발명에 따른 실시예에서는 상기 유전체 돌기가 상기 화소전극 및 공통전극의 상부에 형성되는 구조에 관해 중점적으로 설명하였으나, 상기 화소전극 및 공통전극의 이외의 부분에 상기 유전체 돌기가 형성되어도 본 발명에 따른 제 1, 2 실시예의 액정 표시장치와 동일한 기능을 하는 액정 표시장치를 구성할 수 있음은 자명하며

【발명의 효과】

- <103> 상술한 바와 같이 본 발명의 각 실시예에 따라 액정 표시장치를 제작할 경우 다음과 같은 특징이 있다.
- <104> 첫째, 종래의 IPS 모드의 액정 표시장치에서는 액정분자가 평면적으로 한 방향으로만 회전함으로 시야각에 따른 색반전의 특성이 존재하였으나, 본 발명에 따른 액정 표시장치에는 적어도 2개의 서로 다른 반대 방향으로 회전하는 도메인이 형성됨에 따라 시야각에 따른 색반전의 특성을 개선할 수 있는 장점이 있다.
- <105> 둘째, 서로 다른 방향으로 회전하는 두 개의 도메인에 의해 시야각에 따른 계조반전의 특성을 개선할 수 있는 장점이 있다.

【특허 청구범위】**【청구항 1】**

서로 마주보며 대응하는 제 1, 2 기관과;

상기 제 1 기관 상에 제 1 방향으로 연장 형성된 제 1 신호배선 및 상기 제 1 신호배선과 교차하며 제 2 방향으로 연장 형성된 제 2 신호배선과;

상기 제 1 신호배선 및 제 2 신호배선이 교차하는 부분에 형성되며 상기 제 1, 2 신호배선에서 신호를 인가 받는 박막 트랜지스터와;

상기 제 1 신호배선과 동일한 방향으로 연장되고 제 1 전압을 인가 받는 제3 신호배선과;

상기 제 3 신호배선에서 상기 제 2 방향으로 분기된 다수개의 제 1 전극과;

상기 각 제 1 전극의 사이에 상기 제 2 방향으로 서로 엇갈리게 형성되고, 상기 박막 트랜지스터로부터 상기 제 1 전압에 대응하는 제 2 전압신호를 인가 받는 다수개의 제 2 전극과;

상기 다수개의 제 1, 2 전극이 형성된 기관 상에 형성된 다수개의 제 1 유전체 돌기외;

상기 제 1, 2 기관 사이에 위치하고 상기 제 1 유전체 돌기와 유전율이 다른 액정을 포함하는 액정 표시장치.

【정구항 2】

정구항 1에 있어서,

상기 제 1 유전체 돌기는 상기 액정보다 유전율이 작은 액정 표시장치.

【정구항 3】

정구항 1에 있어서,

상기 제 1 유전체 돌기는 상기 액정보다 유전율이 큰 액정 표시장치.

【정구항 4】

정구항 1에 있어서,

상기 제 1 유전체 돌기는 유기물질인 액정 표시장치.

【정구항 5】

정구항 4에 있어서,

상기 유기물질은 포토레지스트, BCB, 아크릴로 구성된 집단에서 선택한 물질인 액정 표시장치.

정구항 1에 있어서,

상기 제 1 유전체 돌기는 상기 각 제 2 전극의 상부에 상기 제 1 방향으로 연장된 다수개의 제 1 가상선을 따라 위치하는 액정 표시장치.

【청구항 7】

청구항 6에 있어서,

상기 각 제 1 전극의 상부에 형성되고, 제 1 방향으로 연장된 다수개의 제 2 가상선을 따라 위치하는 다수개의 제 2 유전체 돌기를 더욱 포함하는 액정 표시장치.

【청구항 8】

청구항 1에 있어서,

상기 제 1 배선은 게이트 배선이고, 상기 제 1 전극은 공통전극인 액정 표시장치.

【청구항 9】

청구항 1에 있어서,

상기 액정은 유전율이 이방성이 양(+)인 포지티브 액정이고 초기 배향방향은 상기 제 2 방향인 액정 표시장치.

상기 액정은 유전율 이방성이 음(-)인 네거티브 액정이고 초기 배향방향은 상기 제 1 방향인 액정 표시장치.

【청구항 11】

서로 마주보며 대응하는 제 1, 2 기관과;

상기 제 1 기관 상에 형성되고, 제 1 방향으로 연장 형성된 제 1 신호배선 및 상기 제 1 신호배선과 교차하며 제 2 방향으로 연장 형성된 제 2 신호배선과;

상기 제 1, 2 신호배선이 교차하는 부분에 형성되며, 상기 제 1, 2 신호배선에서 신호를 인가 받는 박막 트랜지스터와;

상기 제 1 신호배선과 동일한 방향으로 연장되고, 상기 제 2 방향으로 각각 분기된 제 1 보조배선 및 상기 제 1 보조배선과 소정간격 이격된 제 2 보조배선을 갖는 제 3 신호배선과;

상기 제 1, 2 보조배선이 마주보는 방향으로 상기 제 1, 2 보조배선에서 수직으로 분기된 다수개의 제 1 전극과;

상기 박막 트랜지스터에서 신호를 인가 받고 상기 각 제 1 전극의 사이에 서로 엇갈리게 형성된 다수개의 제 2 전극과;

상기 제 1, 2 전극이 형성된 기관 상에 위치하는 다수개의 제 1 유전체 돌기와;

【정구항 12】

정구항 11 있어서,

상기 제 1 유전체 돌기는 상기 액정보다 유전율이 작은 액정 표시장치.

【정구항 13】

정구항 11에 있어서,

상기 제 1 유전체 돌기는 상기 액정보다 유전율이 큰 액정 표시장치.

【정구항 14】

정구항 11에 있어서,

상기 제 1 유전체 돌기는 유기물질인 액정 표시장치.

【정구항 15】

정구항 14에 있어서,

상기 유기물질은 포부레지스트, BCB, 아크릴로 구성된 집단에서 선택한 물질인 액정 표시장치.

상기 제 1 유전체 돌기는 상기 제 2 전극의 상부에 제 1 방향으로 연장된 다수개의 제 1 가상선을 따라 형성된 액정 표시장치.

【청구항 17】

청구항 16에 있어서,

상기 각 제 1 전극의 상부에 형성되고, 제 1 방향으로 연장된 다수개의 제 2 가상선을 따라 위치하는 다수개의 제 2 유전체 돌기를 더욱 포함하는 액정 표시장치.

【청구항 18】

청구항 11에 있어서,

상기 제 1 신호배선은 게이트 배선이고, 제 1 전극은 공통전극인 액정 표시장치.

【청구항 19】

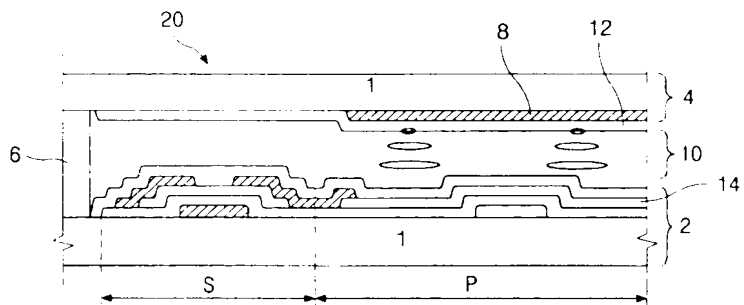
청구항 11에 있어서,

상기 액정은 유전율이 이방성이 양(+)인 포지티브 액정이고 초기 배향방향은 상기 제 1 방향인 액정 표시장치.

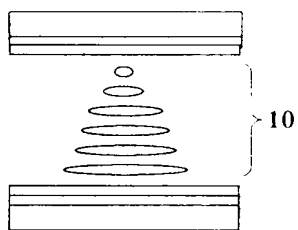
상기 액정은 유전율이 이방성이 음(-)인 네거티브 액성이고 초기 배향방향은 상기 제 2 방향인 액정 표시장치.

【도면】

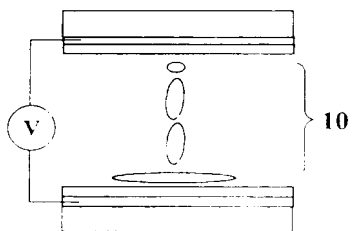
【도 1】



【도 2a】



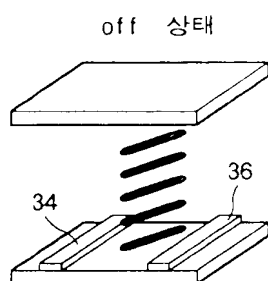
【도 2b】



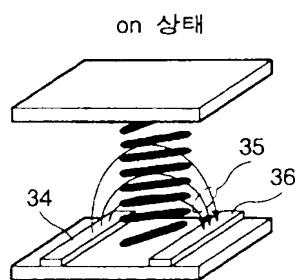
【도 3】



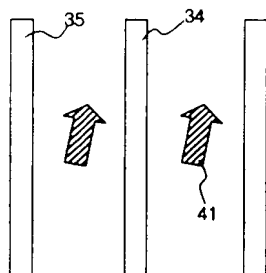
【도 4a】



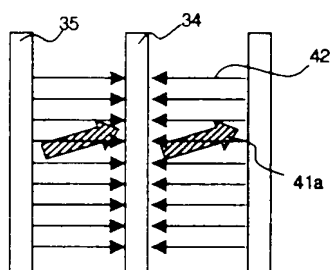
【도 4b】



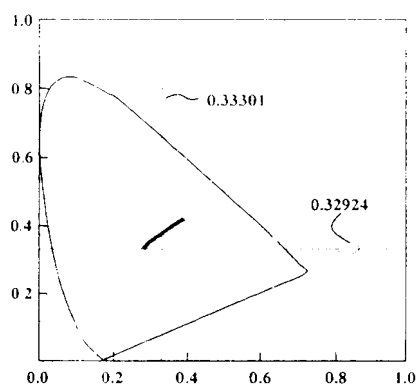
【도 5a】



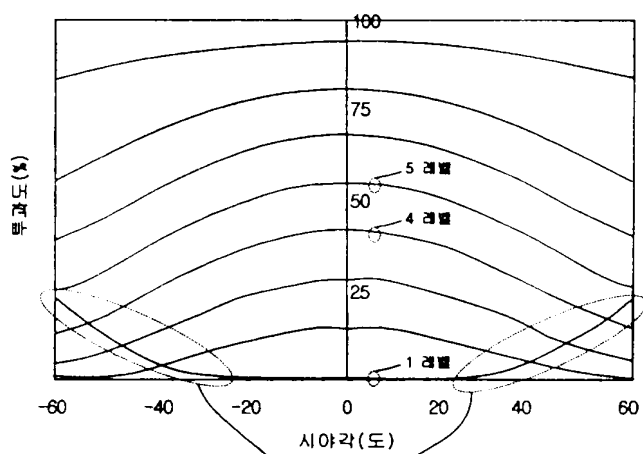
【도 5b】



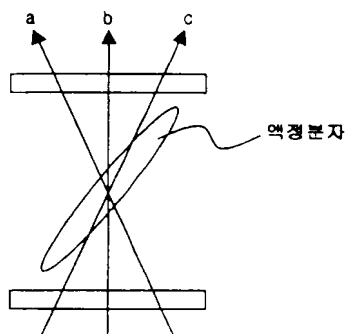
【도 6】



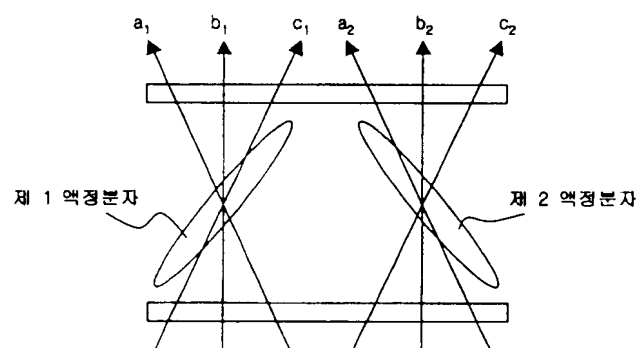
【도 7】



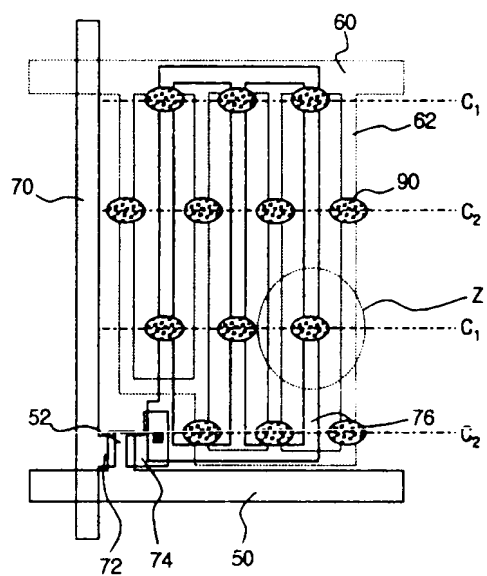
【도 8a】



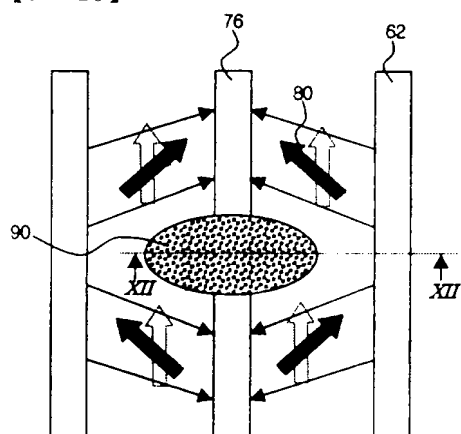
【도 8b】



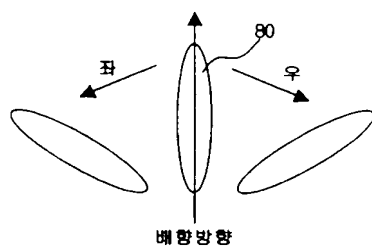
【도 9】



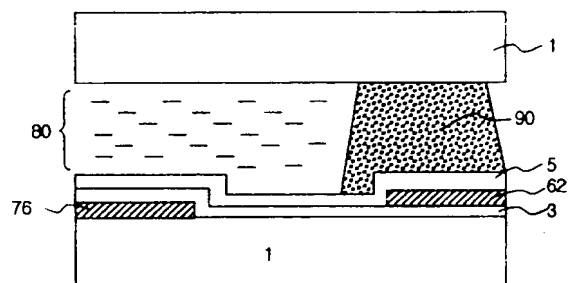
【도 10】



【도 11】



【도 12】



【도 13】

